·医学循证·

不同营养筛查工具对肝硬化患者营养筛查适用性的网状 Meta 分析

迟洵[1]，刘思思[1]，陈巧[2]，胡玥[3]，王伟仙[2*]

1.430030 湖北省武汉市，华中科技大学同济医学院护理学院
2.430022 湖北省武汉市，华中科技大学同济医学院附属协和医院感染性疾病科
3.430048 湖北省武汉市，华中科技大学同济医学院附属协和医院金银湖医护办
*通信作者：王伟仙，主任护师；E-mail：xhwangweixian@163.com

【摘要】 **背景** 营养不良已成为肝硬化患者不良并发症之一，尽早对肝硬化患者进行营养筛查与早期识别可以有效改善临床结局，但目前针对肝硬化患者的营养筛查工具种类多样，尚未统一，有待进一步研究。**目的** 系统评价4种营养筛查工具对肝硬化患者营养筛查的适用性。**方法** 计算机检索中国知网、万方数据知识服务平台、维普网、PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science 数据库中有关营养筛查工具筛查肝硬化患者营养不良的诊断性研究，检索时间为建库至 2023 年 12 月。由 2 名研究者独立阅读并筛选文献、提取数据资料及评价纳入研究的偏倚风险。应用 RevMan 5.4.1、Meta-DiSc、StataMP17.0 软件进行网状 Meta 分析。通过累计概率图曲线下面积（SUCRA）对不同营养筛查工具的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值进行排序。**结果** 共纳入 10 篇文献，其中 5 篇中文文献，5 篇英文文献；包含 1 299 例患者；纳入营养风险筛查 2002（NRS2002）、皇家自由医院－营养优先排序工具（RFH-NPT）、营养不良通用筛查工具（MUST）、主观全面评定法（SGA）4 种营养筛查工具。Meta 分析结果显示，NRS2002、RFH-NPT、SGA 3种营养筛查工具的合并灵敏度分别为0.65（95%*CI*=0.56~0.73）、0.93（95%*CI*=0.89~0.96）、0.77（95%*CI*=0.72~0.82）；合并特异度分别为 0.87（95%*CI*=0.83~0.91）、0.72（95%*CI*=0.64~0.79）、0.81（95%*CI*=0.68~0.90），MUST 只有单独研究，不存在合并灵敏度与合并特异度。网状 Meta 分析结果显示，SGA 的灵敏度、阴性预测值低于 RFH-NPT（*OR*=0.03，95%*CI*=0~0.55；*OR*=0.08，95%*CI*=0.01~0.81，$P<0.05$）；RFH-NPT 的灵敏度、阴性预测值高于 NRS2002（*OR*=44.33，95%*CI*=3.94~498.52；*OR*=17.68，95%*CI*=2.13~147.05，$P<0.05$）。综合受试者工作特征曲线（SROC）结果显示，NRS2002 筛查肝硬化患者营养不良的 ROC 曲线下面积（AUC）为 0.86，RFH-NPT 的 AUC 为 0.90，SGA 的 AUC 为 0.85。4 种营养筛查工具灵敏度的 SUCRA 排序结果从高到低依次显示 RFH-NPT（SUCRA=99.5%）>MUST（SUCRA=43%）>SGA（SUCRA=39%）>NRS2002（SUCRA=18.5%）；特异度的 SUCRA 排序结果从高到低显示 MUST（SUCRA=91.4%）>NRS2002（SUCRA=49.1%）>SGA（SUCRA=39.8%）>RFH-NPT（SUCRA=19.7%）；阳性预测值的 SUCRA 排序结果从高到低显示 MUST（SUCRA=95.2%）>RFH-NPT（SUCRA=37.4%）>NRS2002（SUCRA=36.1%）>SGA（SUCRA=31.3%）；阴性预测值的SUCRA排序结果从高到低显示RFH-NPT（SUCRA=99.1%）>MUST（SUCRA=44.9%）>SGA（SUCRA=39.4%）>NRS2002（SUCRA=16.7%）。**结论** 当前证据表明 RFH-NPT 和 MUST 筛查肝硬化营养不良的适用性较好，但该结论仍需大样本、更严谨及多中心研究进一步证实。

【关键词】 肝硬化；营养；筛查工具；适用性；网状 Meta 分析
【中图分类号】 R 575.2 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0196

The Suitability of Four Nutritional Screening Tools for Nutritional Screening in Patients with Cirrhosis：a Network Meta-Analysis

CHI Xun[1]，*LIU Sisi*[1]，*CHEN Qiao*[2]，*HU Yue*[3]，*WANG Weixian*[2*]
1.School of Nursing，Tongji Medical College of Huazhong University of Science & Technology，Wuhan 430030，China

基金项目：湖北省技术创新专项（2018ADC075）
引用本文：迟洵，刘思思，陈巧，等．不同营养筛查工具对肝硬化患者营养筛查适用性的网状 Meta 分析［J］．中国全科医学，2024. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0196.［Epub ahead of print］［www.chinagp.net］
CHI X，LIU S S，CHEN Q，et al. The suitability of four nutritional screening tools for nutritional screening in patients with cirrhosis：a network meta-analysis［J］. Chinese General Practice，2024.［Epub ahead of print］.

2.Department of Infectious Diseases, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China
3.Jinyinhu Medical Office, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430048, China
*Corresponding author: WANG Weixian, Chief superintendent nurse; E-mail: xhwangweixian@163.com

【Abstract】 **Background** Malnutrition has become one of the adverse complications in patients with cirrhosis, and early nutritional screening and early identification of patients with cirrhosis can effectively improve clinical outcomes, however, the types of nutritional screening tools for patients with cirrhosis are varied and not yet standardized, and further research is needed. **Objective** To evaluate the applicability of 4 nutritional screening tools for patients with cirrhosis. **Methods** CNKI, VIP, Wanfang Data Knowledge Service Platform, Pubmed, Embase, Cochrane Library and Web of Science were searched for diagnostic studies related to nutritional screening tool screens for malnutrition in cirrhotic patients.The search time was limited to December 2023. Two researchers individually read and filtered the literatures, extracted data, and assessed the bias risk of the incorporated researches. RevMan 5.4.1, Meta-DiSc, and StataMP 17.0 were used to perform network meta-analysis. **Results** 5 Chinese and 5 English literatures were incorporated, totaling 10, including 1 299 patients; and four nutritional screening tools were included: the Nutritional Risk Screening 2002 (NRS2002), the Royal Free Hospital-Nutritional Prioritization Tool (RFH-NPT), the Malnutrition Universal Screening Tool (MUST), and the Subjective Global Assessment (SGA).The findings of meta-analysis revealed that the combined sensitivity of the four nutritional screening tools was 0.65(95%*CI*=0.56-0.73), 0.93(95%*CI*=0.89-0.96), 0.77(95%*CI*=0.72-0.82), respectively. The combination specificity was 0.87(95%*CI*=0.83-0.91), 0.72 (95%*CI*=0.64-0.79), 0.81 (95%*CI*=0.68-0.90), and MUST only be studied separately, without the combination sensitivity and combination specificity. The results of network meta-analysis showed the sensitivity and negative predictive value of SGA were lower than that of RFH-NPT (*OR*=0.03, 95%*CI*=0-0.55; *OR*=0.08, 95%*CI*=0.01-0.81, $P<0.05$); and the sensitivity and negative predictive value of RFH-NPT were higher than that of NRS2002 (*OR*=44.33, 95%*CI*=3.94-498.52; *OR*=17.68, 95%*CI*=2.13-147.05, $p<0.05$). The results of the combined subject work characterization curve (SROC) showed that the area under the ROC curve (AUC) for screening for malnutrition in cirrhotic patients was 0.86 for NRS2002, 0.90 for RFH-NPT, and 0.85 for SGA.The surface under the cumulative ranking curve (SUCRA) values of the tools ranked in terms of combined sensitivity from highest to lowest were RFH-NPT (SUCRA=99.5%) >MUST (SUCRA=43%) >SGA (SUCRA=39%) >NRS2002 (SUCRA=18.5%); And the SUCRA values of these tools ranked in terms of combined specificity from highest to lowest were: MUST (SUCRA=91.4%) >NRS2002 (SUCRA=49.1%) >SGA (SUCRA=39.8%) >RFH-NPT (SUCRA=19.7%); the SUCRA values of these tools ranked in terms of positive predictive value from highest to lowest were MUST (SUCRA=95.2%) >RFH-NPT (SUCRA=37.4%) >NRS2002 (SUCRA=36.1%) >SGA (SUCRA=31.3%); the SUCRA values of these tools ranked in terms of negative predictive value from highest to lowest were RFH-NPT (SUCRA=99.1%) >MUST (SUCRA=44.9%) >SGA (SUCRA=39.4%) >NRS2002 (SUCRA=16.7%). **Conclusion** The current evidence shows that RFH-NPT and MUST are suitable, but this conclusion still needs to be further confirmed by large samples and multiple high-quality studies.

【Key words】 Liver cirrhosis; Nutrition; Screening tools; Applicability; Network meta-analysis

肝硬化患者常会出现营养不良的并发症[1]，研究显示，有 34.3% 的肝硬化患者存在营养不良[2]。营养不良会明显提高其他并发症风险，延长肝硬化患者的住院时间、增大死亡风险以及影响患者的临床结局与预后[3]。临床上营养风险筛查与营养评估至关重要，对优化治疗效果及提升患者生存质量具有显著作用[4]。目前可以对肝硬化患者进行营养筛查的工具已被推行多种，如营养风险筛查 2002（Nutritional Risk Screening 2002，NRS2002）是欧洲肠外肠内营养学会（European Society of Parenteral and Enteral Nutrition，ESPEN） 提出的一种营养筛查工具[5]，该工具由营养状况受损、疾病严重程度、年龄状况三大部分构成，总分为 0~7 分，得分≥ 2 分则提示有营养不良风险；皇家自由医院 - 营养优先排序工具（Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool，RFH-NPT）是国际肝性脑病和氮代谢学会于 2013 年提出的一种肝病患者专用的营养筛查工具[6]，该工具主要通过收集患者有无急性酒精性肝炎、有无管饲、BMI 情况、体液潴留等对摄食和体质量的影响来判断营养不良风险，综合得分 0 分为低风险，1 分为中风险，2~7 分为高风险；营养不良通用筛查工具（Malnutrition Universal Screening Tool，MUST）是 ESPEN 指南推荐的由英国肠外与肠内营养协会多学科营养不良咨询小组提出的一种营养筛查工具[5]，其评估内容为 BMI 情况、3~6 个月体质量丢失情况、因疾

病所致导致急性症状或进食困难，得分为 0 分提示低营养风险状态，1 分提示中度营养风险状态，≥ 2 分提示重度营养风险状态；主观全面评定法（Subjective Global Assessment，SGA）是 1987 年由 DETSKY 等[7]将营养问卷标准化后制定的一种被广泛应用的综合营养评估工具，内容包括患者的病史、疾病营养需求和体格检查三大部分，并且根据观察者的主观评价评定患者的营养不良程度，最终结果 A 级提示营养良好，B 级提示轻中度营养不良，C 级提示重度营养不良。在各项研究中每种营养筛查工具检出营养不良率各有差异[8]，其灵敏度与特异度各不相同[9]，所以目前何种营养筛查工具更加适用及准确尚未达成一致共识。因此，本研究采用网状 Meta 分析，比较 NRS2002、SGA、MUST、RFH-NPT 4 种营养筛查工具的适用性，为临床能够及早准确识别营养不良的肝硬化患者并进行营养干预治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准

纳入标准：（1）研究对象：确诊为肝硬化患者；（2）研究类型为诊断性研究；（3）待评价的 4 种营养筛查工具，包括 NRS2002、RFH-NPT、MUST、SGA；（4）文献包含真阳性、假阳性、真阴性、假阴性或其他可转换的原始数据；（5）发表语言为中文或者英文。排除标准：（1）数据不完整、无法转换或者无法获取全文的文献；（2）双重发表的文献；（3）非中、英文文献；（4）文献类型为综述或者 Meta 分析。

1.2 文献检索

计算机检索中国知网、万方数据知识服务平台、维普网、PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science 数据库，检索时间为建库至 2023 年 12 月，采用主题词与自由词组合的方式进行检索，中文检索词包括肝硬化、肝硬变、NRS2002、营养风险筛查 2002、RFH-NPT、皇家自由医院－营养优先排序工具、MUST、营养不良通用筛查工具、SGA、主观全面评定法等；英文检索词包括 liver cirrhosis、liver fibrosis、liver hepatic、NRS2002、Nutritional Risk Screening 2002、RFH-NPT、Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool、MUST、Malnutrition Universal Screening Tool、SGA、Subjective Global Assessment 等。以 PubMed 为例，其具体检索策略为（"Liver Cirrhosis"［MeSH Terms］OR "hepatic cirrhosis"［Title/Abstract］ OR "cirrhosis hepatic"［Title/Abstract］ OR "cirrhosis liver"［Title/Abstract］ OR "fibrosis liver"［Title/Abstract］ OR "liver fibrosis"［Title/Abstract］ OR "Cirrhosis"［Title/Abstract］ OR "Cirrhotic"［Title/Abstract］）AND（"NRS2002"［Title/Abstract］ OR "nrs 2002"［Title/Abstract］ OR "nutritional risk screening"［Title/Abstract］ OR（"RFH-NPT"［Title/Abstract］ OR "royal free hospital nutritional prioritizing tool"［Title/Abstract］）OR（"SGA"［Title/Abstract］ OR "subjective global assessment"［Title/Abstract］）OR（"MUST"［Title/Abstract］ OR "malnutrition universal screening tool"［Title/Abstract］））。

1.3 文献筛选与资料提取

由 2 名研究员根据纳入与排除标准独立阅读文献标题与摘要进行初筛，排除不符合文献后对剩余的文献再次全文阅读后进行复筛。资料提取内容包含第一作者、发表年份、国家、样本量、年龄、参考标准、营养筛查工具、真阳性、假阳性、假阴性、真阴性。以上步骤若有歧义，可与第三人讨论决定。

1.4 文献质量评价

使用诊断性研究质量评价工具（Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2，QUADAS-2）[10]评价文献质量。该评价工具内容将评价条目分为偏倚风险及临床适用性评价 2 个方面，偏倚风险包含病例选择、待评价试验、金标准的选择、病例流程与进展情况，临床适用性评价包含病例特征、待评价试验与金标准。偏倚风险的评分等级为是、否、不清楚，若任何偏倚风险被认定具有高风险，则认为总体研究的风险偏高。

1.5 统计学方法

应用 Meta-DiSc 软件和 RevMan 5.4.1 进行阈值效应分析及计算每种营养筛查工具的效应量：合并灵敏度、合并特异度、合并诊断比值比（diagnostic odds ratio，DOR）以及曲线下面积（area under curve，AUC）并计算综合受试者工作特征曲线（symmetric receiver operator characteristic curve，SROC）。研究的异质性检验采用 I^2 值检验，当 $I^2 \leq 50\%$ 时，则认为研究间异质性较小或不存在，使用固定效应模型；若异质性较大，则使用随机效应模型，对于异质性高的研究，使用 Meta 回归分析研究特征对效应量的影响。使用 StataMP 17.0 软件进行网状 Meta 分析绘制网络证据图、一致性检验、敏感性分析，绘制漏斗图结合 Egger's 检验（α=0.10）评估发表偏倚。通过累计排序概率曲线下面积（surface under the cumulative ranking curve，SUCRA）对不同营养筛查工具的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值进行结果排序。

2 结果

2.1 文献筛选结果

初检共获得 9 537 篇文献，根据流程严格筛选，共纳入 10 篇文献[11-20]，其中中文文献 5 篇[16-20]，英文文献 5 篇[11-15]，包括 1 299 例患者。文献筛选流程见图 1。

数据库检索获得文献（n=9 537）：PubMed（n=141）、Web of Scinece（n=3 521）、Embase（n=4 571）、Cochrane Library（n=554）、中国知网（n=434）、维普网（n=49）、万方数据知识服务平台（n=267）

→ 剔除重复文献（n=3 262）

去重后剩余文献（n=6 275）

→ 阅读题目和摘要排除文献（n=6 230）

初筛文献（n=45）

→ 阅读全文排除文献（n=35）：
- 不符合结局指标（n=12）
- 无法提取数据（n=20）
- 无法获取全文（n=3）

复筛文献（n=10）

最终纳入文献（n=10）

图 1 文献筛选流程图
Figure 1 Flow of literature enrollment

2.2 纳入文献基本特征及质量评价

本研究共纳入 NRS2002、RFH-NPT、MUST、SGA 4 种营养筛查工具，有 10 项研究[11-20]针对 RFH-NPT，6 项研究[11-13, 15, 17, 19]针对 NRS2002，4 项研究[14, 17-18, 20]针对 SGA，1 项研究[12]针对 MUST。纳入研究的基本特征见表 1，文献质量评价见图 2。

2.3 Meta 分析结果

共 6 篇文献[11-13, 15, 17, 19]使用 NRS2002 进行营养筛查，整体阈值效应检验显示 Spearman 秩相关系数为 0.543，P=0.266，提示不存在阈值效应，I^2=63.87%，P=0.031，提示该工具研究间存在由非阈值效应引起的异质性，使用随机效应模型进行 Meta 分析。共 10 篇文献[11-20]使用 RFH-NPT 进行营养筛查，整体阈值效应检验显示 Spearman 秩相关系数为 0.573，P=0.066，提示不存在阈值效应，I^2=96.17%，P<0.01，提示该工具研究间存在由非阈值效应引起的异质性，使用随机效应模型进行 Meta 分析；共 1 篇文献[12]使用 MUST 进行营养筛查，故无法进行异质性检验；共 4 篇文献[14, 17-18, 20]使用 SGA 进行营养筛查，整体阈值效应检验显示 Spearman 秩相关系数为 0.40，P=0.60，提示不存在阈值效应，I^2=74.6%，P=0.01，提示该工具研究间存在由非阈值效应引起的异质性，使用随机效应模型进行 Meta 分析。对 NRS2002、RFH-NPT、SGA 3 种营养工具进行

表 1 纳入文献基本特征
Table 1 Fundamental features of the incorporated studies

第一作者	发表时间（年）	国家	例数	平均年龄（岁）	参考标准	筛查工具	TP（例）	FP（例）	FN（例）	TN（例）
BOULHOSA[11]	2020	巴西	166	57.3 ± 12.0	GLIM 标准	RFH-NPT	76	11	19	60
						NRS2002	52	6	43	65
ALEXANDRA[12]	2019	希腊	170	59.4 ± 10.5	SGA	MUST	23	4	16	127
						NRS2002	18	17	21	114
						RFH-NPT	38	35	1	96
HE[13]	2023	中国	128	57.94 ± 13.65	GLIM 标准	RFH-NPT	71	11	3	40
						NRS2002	56	11	18	40
TOPAN[14]	2022	罗马尼亚	156	61.8 ± 8.7	EWGSOP2	SGA	77	24	17	38
						RHF-NPT	72	7	22	55
ZHANG[15]	2023	中国	78	54.50 ± 12.54	GLIM 标准	NRS2002	22	3	11	42
						RFH-NPT	30	18	3	27
余立平[16]	2023	中国	173	56.8 ± 4.4	GLIM 标准	RFH-NPT	121	27	5	20
					NRS2002	RFH-NPT	132	16	4	21
吴英珂[17]	2022	中国	113	56.81 ± 10.90	GLIM 标准	NRS2002	55	3	24	31
						RFH-NPT	75	7	4	27
						SGA	61	4	17	30
张伦[18]	2020	中国	52	—	NRS2002	SGA	20	3	9	20
						RFH-NPT	25	8	4	15
苏蒙召[19]	2022	中国	61	—	SGA	NRS2002	23	5	7	26
						RFH-NPT	29	11	1	20
黄颖[20]	2023	中国	202	46.46 ± 11.68	GLIM 标准	RFH-NPT	96	24	7	75
						SGA	78	15	25	84

注：GLIM 标准 = 全球（营养）领导层倡议营养不良诊断标准，EWGSOP2= 欧洲老年人肌肉减少症工作组第 2 次会议，NRS2002= 营养风险筛查 2002，RFH-NPT= 皇家自由医院 - 营养优先排序工具，MUST= 营养不良通用筛查工具，SGA= 主观全面评定法，TP= 真阳性，FP= 假阳性，FN= 假阴性，TN= 真阴性；—表示无此信息。

传统 Meta 分析，各种工具的合并灵敏度、合并特异度、合并 DOR 及 AUC 见表 2。

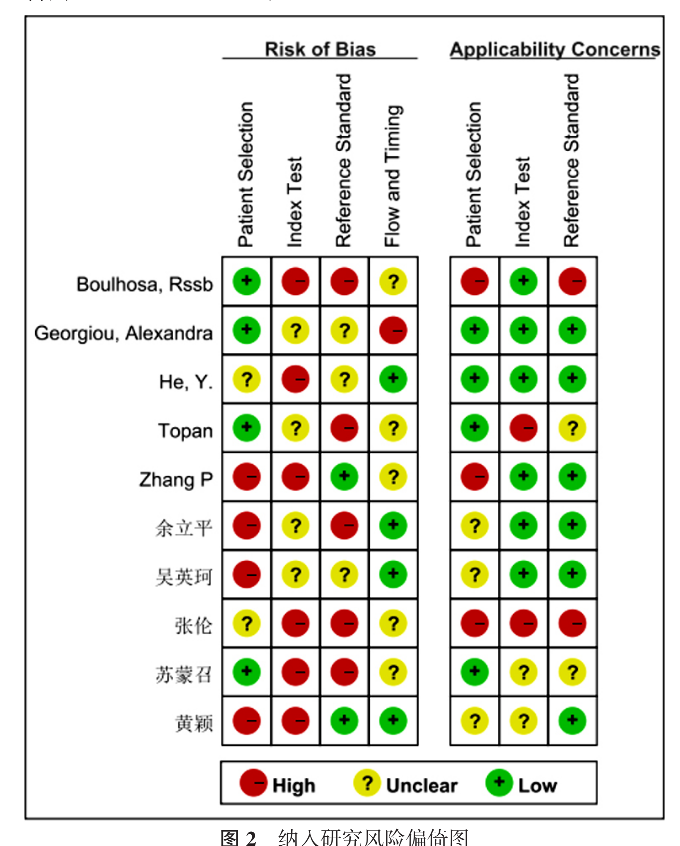


图 2 纳入研究风险偏倚图
Figure 2 Risk of bias in included studies

表 2 NRS2002、RFH-NPT、SGA 传统 Meta 分析结果
Table 2 Results of traditional meta-analysis of NRS2002、RFH-NPT 、SGA

工具	合并灵敏度（95%*CI*）	合并特异度（95%*CI*）	合并诊断比值比（95%*CI*）	AUC
NRS2002	0.65（0.56~0.73）	0.87（0.83~0.91）	12.65（8.33~19.20）	0.86
RFH-NPT	0.93（0.89~0.96）	0.72（0.64~0.79）	33.83（23.33~49.06）	0.91
SGA	0.77（0.72~0.82）	0.81（0.68~0.90）	14.80（7.79~28.10）	0.85

2.4 Meta 回归分析

本研究以研究年龄、研究地区、研究设计、研究样本量、研究质量为协变量对纳入的 10 篇文献进行 Meta 回归分析，没有发现异质性的来源，见表 3。

表 3 NRS2002、RFH-NPT、SGA 的 Meta 回归
Table 3 Meta regression of NRS2002，RFH-NPT and SGA

自变量	NRS2002		RFH-NPT		SGA	
	t 值	*P* 值	*t* 值	*P* 值	*t* 值	*P* 值
研究年龄	-0.13	0.902	-0.18	0.861	-0.29	0.796
研究地区	0.70	0.523	0.15	0.883	0.84	0.489
研究设计	0.92	0.410	-0.37	0.717	-0.44	0.706
研究样本量	-0.54	0.617	0.48	0.640	-0.09	0.936
研究质量	0.54	0.615	0.18	0.864	-0.48	0.680

2.5 网状 Meta 分析结果

2.5.1 证据网络图、一致性检验：证据网络图是以 4 个营养筛查工具为节点为网状结构，纳入的研究中 RFH-NPT 的样本量最多，MUST 的样本量最少，证据网络图见图 3。对研究的各个指标进行一致性检验和不一致性检验，结果表明，直接与间接比较结果之间在统计学上无显著差异，提示所有直接结果与间接结果之间存在一致性。

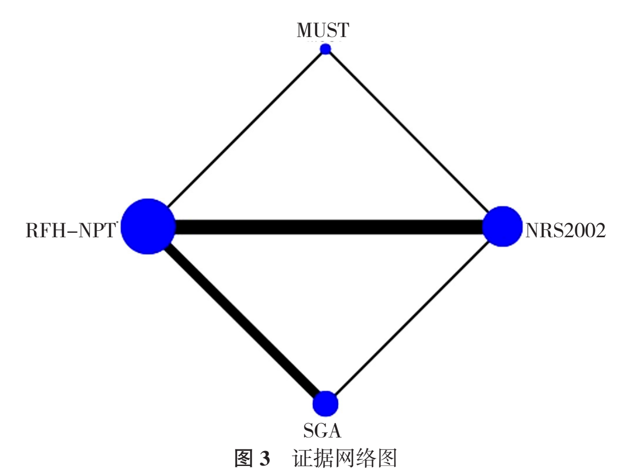


图 3 证据网络图
Figure 3 Evidence network diagram

2.5.2 灵敏度、特异度：4 种营养筛查工具的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值的网状 Meta 分析结果见表 4~7。根据灵敏度结果显示，SGA 的灵敏度低于 RFH-NPT（*OR*=0.03，95%*CI*=0~0.55），差异有统计学意义（$P<0.05$）；RFH-NPT 的灵敏度高于 NRS2002（*OR*=44.33，95%*CI*=3.94~498.52），差异有统计学意义（$P<0.05$）。根据阴性预测值结果显示，SGA 的阴性预测值低于 RFH-NPT（*OR*=0.08，95%*CI*=0.01~0.81），差异有统计学意义（$P<0.05$）；RFH-NPT 的阴性预测值高于 NRS2002（*OR*=17.68，95%*CI*=2.13~147.05），差异有统计学意义（$P<0.05$）。

表 4 4 种营养筛查工具灵敏度的网状 Meta 分析结果［*OR*（95%*CI*）］
Table 4 Results of network meta-analysis of 4 nutritional screening tool sensitivity

筛查工具	MUST	SGA	RFH-NPT
SGA	5.42（0.29~101.99）		
RFH-NPT	8.79（0.67~115.80）	0.03（0~0.55）[a]	
NRS2002	1.68（0.37~7.69）	1.48（0.36~6.13）	44.33（3.94~498.52）[a]

注：[a] 表示 $P<0.05$。

2.5.3 累计排序：4 种营养筛查工具灵敏度的 SUCRA 排序结果从高到低依次显示 RFH-NPT（SUCRA=99.5%）>MUST（SUCRA=43%）>SGA（SUCRA=39%）>NRS2002（SUCRA=18.5%）；特异度的 SUCRA 排序

结果从高到低显示 MUST（SUCRA=91.4%）>NRS2002（SUCRA=49.1%）>SGA（SUCRA=39.8%）>RFH-NPT（SUCRA=19.7%）；阳性预测值的 SUCRA 排序结果从高到低显示 MUST（SUCRA=95.2%）>RFH-NPT（SUCRA=37.4%）>NRS2002（SUCRA=36.1%）>SGA（SUCRA=31.3%）；阴性预测值的 SUCRA 排序结果从高到低显示 RFH-NPT（SUCRA=99.1%）>MUST（SUCRA=44.9%）>SGA（SUCRA=39.4%）>NRS2002（SUCRA=16.7%）。

表 5 4 种营养筛查工具特异度的网状 Meta 分析结果［*OR*（95%*CI*）］
Table 5 Results of a network meta-analysis of the specificity of 4 nutritional screening tools

筛查工具	MUST	SGA	RFH-NPT
SGA	1.10（0.04~29.54）		
RFH-NPT	1.05（0.09~12.09）	1.77（0.06~50.79）	
NRS2002	4.73（0.46~48.61）	0.73（0.05~9.60）	0.41（0.05~3.48）

表 6 4 种营养筛查工具阳性预测值的网状 Meta 分析结果［*OR*（95%*CI*）］
Table 6 Results of network meta-analysis of positive predictive values of 4 nutritional screening tools

筛查工具	MUST	SGA	RFH-NPT
SGA	1.75（0.16~18.86）		
RFH-NPT	1.57（0.29~8.56）	0.81（0.07~9.52）	
NRS2002	5.43（0.94~31.46）	0.83（0.12~5.98）	1.03（0.24~4.47）

表 7 4 种营养筛查工具阴性预测值的网状 Meta 分析结果［*OR*（95%*CI*）］
Table 7 Results of network meta-analysis of negative predictive values of 4 nutritional screening tools

筛查工具	MUST	SGA	RFH-NPT
SGA	3.38（0.28~41.32）		
RFH-NPT	6.17（0.67~57.25）	0.08（0.01~0.81）[a]	
NRS2002	1.46（0.57~3.73）	1.37（0.50~3.76）	17.68（2.13~147.05）[a]

注：[a] 表示 P<0.05。

2.5.4 SROC 曲线 SROC 曲线兼顾了灵敏度和特异度，AUC 可表示诊断的准确性。NRS2002 的 AUC 为 0.86；RFH-NPT 的曲线下面积为 0.90；SGA 的曲线下面积为 0.85。不同营养筛查工具的 SROC 曲线见图 4、5、6。

2.6 发表偏倚

分别绘制灵敏度、特异度的漏斗图，结果显示，研究分布基本围绕零位线，灵敏度漏斗图零位线左侧分布较多，特异度漏斗图零位线右侧分布较多，仅有小部分研究落在漏斗图外侧，可认为发表存在偏倚或是可能存在小样本效应；对于灵敏度的 Egger's 检验结果显示，P=0.144，提示不存在明显的发表偏倚；针对特异度的 Egger's 检验结果显示，P=0.810，提示不存在明显的发

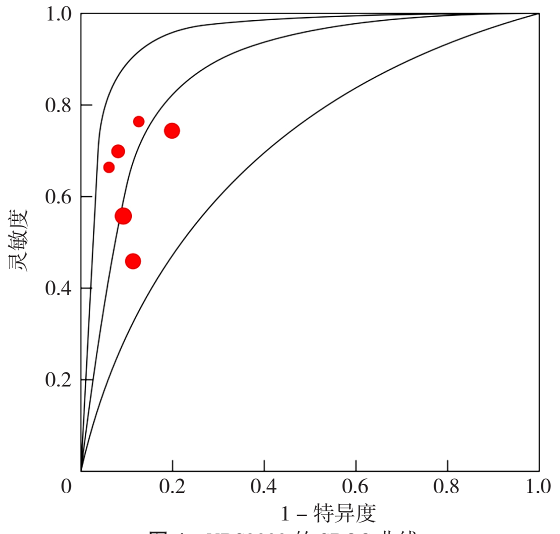


图 4 NRS2002 的 SROC 曲线
Figure 4 SROC of NRS2002

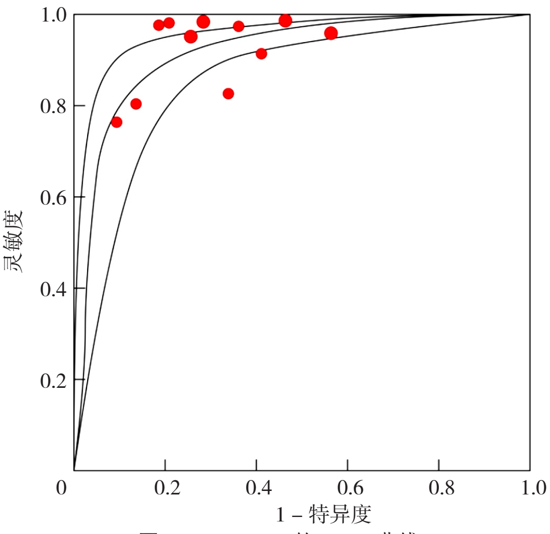


图 5 RFH-NPT 的 SROC 曲线
Figure 5 SROC of RFH-NPT

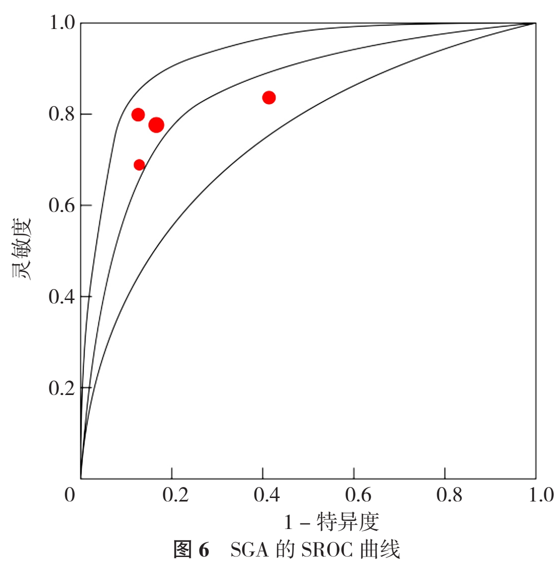


图 6 SGA 的 SROC 曲线
Figure 6 SROC of SGA

表偏倚。灵敏度、特异度漏斗图见图 7。

2.7 敏感性分析

逐一剔除单项研究后对其余研究重新进行传统 Meta 分析，结果表明各结局指标合并效应量均未发生显著改变，提示本研究结果稳健。

3 结论

3.1 RFH-NPT 灵敏度和阴性预测值较好、MUST 特异度和阳性预测值较好

本研究共纳入 10 篇文献，涉及 4 种营养筛查工具。结果显示，RFH-NPT 的灵敏度和阴性预测值较好，SUCRA 值高于其他 3 种营养筛查工具。RFH-NPT 是一种针对肝病的营养筛查工具，被认为是肝硬化生存率与肝功能恶化的独立预测指标[21]，并且对伴有中重度腹腔积液的患者有诊断价值[22]。灵敏度能够反映患者的营养不良识别能力，灵敏度越高，则阴性预测值越高，其能够识别无营养不良患者的概率越高。王明友等[23]采用 RFH-NPT、NRS2002 和 SGA 三种营养筛查工具对血吸虫肝硬化住院患者进行营养筛查时，发现 RFH-NPT 的漏诊率低于其他两种筛查工具，更能准确识别营养不良的患者。GEORGIOU 等[12]通过营养筛查工具的验证，得出 RFH-NPT 的灵敏度与阴性预测值最高，分别为 97.4%、99.0%。肝硬化患者多伴有腹腔积液症状且程度各异[24]，与 NRS2002 等筛查工具相比，RFH-NPT 具有对腹腔积液评估的评分内容，更易识别营养不良，提高识别能力。因此，本研究认为 RFH-NPT 对肝硬化患者更具有适用性。MUST 特异度和阳性预测值较好，SUCRA 高于其他 3 种营养筛查工具。特异度反映了非营养不良患者的识别能力，特异度越高，阳性预测值越高。目前国内外研究针对 MUST 筛查肝硬化营养不良患者的研究较少[25]，且多用于炎症性肠病的营养筛查[26]，该问卷涉及的条目包括 BMI 情况、3~6 个月体质量丢失情况、因疾病所致导致急性症状或进食困难。由于腹腔积液并发症可能会导致体质量增加，而该问卷未考虑到这个因素，因此筛查准确性需要进一步验证。

3.2 合理选择适当营养筛查工具

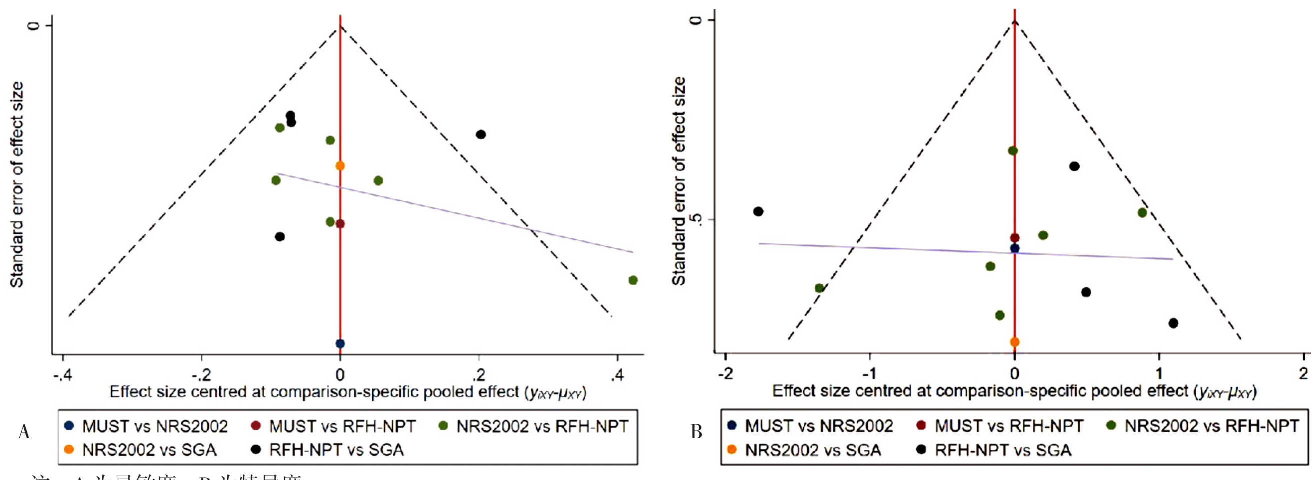
临床上营养不良的评估首先从营养筛查开始，再进一步对筛查出有风险的患者进行营养诊断，确定其是否有营养不良。临床护士应熟悉不同营养筛查工具，熟练运用，并根据患者病情的特征选取合适的营养筛查工具。NRS2002、RFH-NPT、MUST、SGA 是综合营养评估工具，并且 RFH-NPT 与 MUST 的灵敏度与特异度较高，为临床护理上营养筛查工具的使用提供了一定理论依据。但同时也要注意到 SGA 为主观评估工具，虽然同样为营养筛查工具，但依靠医生与护士的主观评价较多，结果可能会存在一定的主观性，缺少严谨性。

3.3 局限性

本研究具有一定的局限性：（1）部分筛查工具研究较少，且有工具仅有单独文献支持，或使研究结果存在一定偏倚性。（2）本研究部分结局指标异质性较高，可能与纳入人群与疾病分期有关，无法对隐藏差异进一步的探究，未来需开展更多大样本、更严谨及多中心的研究进行验证。（3）仅纳入语言为中英文文献，或存在语言选择偏差。（4）纳入研究的异质性较高，本研究按照研究地区、研究年龄、研究设计、研究样本量、研究质量进行了 Meta 回归，未找到异质性的来源，可能与统计方法及其他相关因素有关。

4 小结

不同营养筛查工具灵敏度、特异度各有不同，其中 MUST 与 RFH-NPT 的特异度、阳性预测值与灵敏度、阴性预测值较高。目前临床常用筛查工具为 NRS2002，



注：A 为灵敏度，B 为特异度。

图 7 灵敏度与特异度的校正－比较漏斗图

Figure 7 Sensitivity and specificity correction-compare funnel plots



二者与之相比更具有适用性，但未来能否代替 NRS2002 仍需要大样本、严谨精确的研究进一步比较验证。

作者贡献：迟洵提出文章选题，进行文献检索及论文撰写；刘思思、陈巧进行文献检索与数据提取；胡玥进行数据处理与统计学分析；王伟仙负责文章的质量控制，对文章整体负责，监督管理。

本文无利益冲突。

迟洵：https://orcid.org/0009-0003-0304-4965

王伟仙：https://orcid.org/0000-0001-8134-1736

参考文献

[1] 庞永丽，方蘅英，罗媛容，等. 肝硬化患者营养评估与管理的最佳证据总结[J]. 中华护理杂志，2020，55（9）：1420-1425. DOI：10.3761/j.issn.0254-1769.2020.09.027.

[2] JIANG M J，CHEN J，WU M C，et al. Application of Global Leadership Initiative on Malnutrition criteria in patients with liver cirrhosis[J]. Chin Med J，2024，137（1）：97-104. DOI：10.1097/CM9.0000000000002937.

[3] 肖慧娟，张明，齐玉梅，等. 相位角与肝硬化病人营养状况及临床结局的关系研究[J]. 肠外与肠内营养，2019，26（03）：145-149. DOI：10.16151/j.1007-810x.2019.03.004

[4] 中华医学会肝病学分会. 肝硬化诊治指南[J]. 临床肝胆病杂志，2019，35（11）：2408-2425. DOI：10.3969/j.issn.1001-5256.2019.11.006.

[5] KONDRUP J，ALLISON S P，ELIA M，et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002[J]. Clin Nutr，2003，22（4）：415-421. DOI：10.1016/s0261-5614（03）00098-0.

[6] AMODIO P，BEMEUR C，BUTTERWORTH R，et al. The nutritional management of hepatic encephalopathy in patients with cirrhosis：international Society for Hepatic Encephalopathy and Nitrogen Metabolism Consensus[J]. Hepatology，2013，58（1）：325-336. DOI：10.1002/hep.26370.

[7] DETSKY A S，MCLAUGHLIN J R，BAKER J P，et al. What is subjective global assessment of nutritional status?[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr，1987，11（1）：8-13. DOI：10.1177/014860718701100108.

[8] 杨晓玲，张素梅. SGA、MNA 和 NRS2002 评估失代偿期肝硬化患者营养状态应用价值分析[J]. 实用肝脏病杂志，2020，23（1）：70-73. DOI：10.3969/j.issn.1672-5069.2020.01.020.

[9] WU Y C，ZHU Y G，FENG Y L，et al. Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool improves the prediction of malnutrition risk outcomes in liver cirrhosis patients compared with Nutritional Risk Screening 2002[J]. Br J Nutr，2020，124（12）：1293-1302. DOI：10.1017/S0007114520002366.

[10] WHITING P F，RUTJES A W，WESTWOOD M E，et al. QUADAS-2：a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies[J]. Ann Intern Med，2011，155（8）：529-536. DOI：10.7326/0003-4819-155-8-201110180-00009.

[11] BOULHOSA R S S B，LOURENÇO R P，CÔRTES D M，et al. Comparison between criteria for diagnosing malnutrition in patients with advanced chronic liver disease：GLIM group proposal versus different nutritional screening tools[J]. J Hum Nutr Diet，2020，33（6）：862-868. DOI：10.1111/jhn.12759.

[12] GEORGIOU A，PAPATHEODORIDIS G V，ALEXOPOULOU A，et al. Evaluation of the effectiveness of eight screening tools in detecting risk of malnutrition in cirrhotic patients：the KIRRHOS study[J]. Br J Nutr，2019，122（12）：1368-1376. DOI：10.1017/S0007114519002277.

[13] HE Y M，HU L，WU S Y，et al. Nutritional screening and assessment tools for patients with cirrhosis based on the Global Leadership Initiative on Malnutrition criteria[J]. J Hum Nutr Diet，2024，37（2）：430-439. DOI：10.1111/jhn.13265.

[14] TOPAN M M，SPOREA I，DĂNILĂ M，et al. Comparison of different nutritional assessment tools in detecting malnutrition and sarcopenia among cirrhotic patients[J]. Diagnostics，2022，12（4）：893. DOI：10.3390/diagnostics12040893.

[15] ZHANG P Y，WANG Q，ZHU M R，et al. Differences in nutritional risk assessment between NRS2002，RFH-NPT and LDUST in cirrhotic patients[J]. Sci Rep，2023，13（1）：3306. DOI：10.1038/s41598-023-30031-1.

[16] 余立平，张强，黄亚娜，等. 两种方法评估肝硬化病人营养状况及其与肌肉减少症的关联性[J]. 安徽医药，2023，27（8）：1624-1628. DOI：10.3969/j.issn.1009-6469.2023.08.029.

[17] 吴英珂，李满，陈辰，等. GLIM 标准下 3 种营养筛查工具对肝硬化患者的适用性分析[J]. 临床肝胆病杂志，2022，38（2）：352-358. DOI：10.3969/j.issn.1001-5256.2022.02.019.

[18] 张伦，杨帆，朱佳妮，等. 3 种营养评价方法在肝硬化病人中的应用[J]. 全科护理，2020，18（15）：1824-1826. DOI：10.12104/j.issn.1674-4748.2020.15.008.

[19] 苏蒙召，吴远珏，李玲，等. NRS-2002 与 RFH-NPT 在肝硬化患者中应用比较：基于 SGA 标准[J]. 临床消化病杂志，2022，34（1）：1-6. DOI：10.3870/lcxh.j.issn.1005-541X.2022.01.001.

[20] 黄颖. 失代偿期肝硬化患者营养不良诊断模型的建立和验证[D]. 成都：成都医学院，2023.

[21] BORHOFEN S M，GERNER C，LEHMANN J，et al. The royal free hospital-nutritional prioritizing tool is an independent predictor of deterioration of liver function and survival in cirrhosis[J]. Dig Dis Sci，2016，61（6）：1735-1743. DOI：10.1007/s10620-015-4015-z.

[22] 高莹，张建荣，姚壮，等. 失代偿性肝硬化患者肠内营养风险评估及管理方案的构建[J]. 中华护理杂志，2022，57（19）：2332-2338. DOI：10.3761/j.issn.0254-1769.2022.19.004.

[23] 王明友，俞进，胡震宇，等. 不同营养筛查方法在血吸虫性肝硬化患者的临床应用分析[J]. 浙江临床医学，2018，20（1）：36-38.

[24] 兰红珍，刘莹，凌慧芬. 晚期血吸虫肝纤维化脾功能亢进合并胆囊结石患者的围术期护理[J]. 护理学杂志，2015，30（16）：30-32. DOI：10.3870/hlxzz.2015.16.030.

[25] MCFARLANE M，HAMMOND C，ROPER T，et al. Comparing assessment tools for detecting undernutrition in patients with liver cirrhosis[J]. Clin Nutr ESPEN，2018，23：156-161. DOI：10.1016/j.clnesp.2017.10.009.

[26] LI S Q，NEY M，ESLAMPARAST T，et al. Systematic review of nutrition screening and assessment in inflammatory bowel disease[J]. World J Gastroenterol，2019，25（28）：3823-3837. DOI：10.3748/wjg.v25.i28.3823.

（收稿日期：2024-04-17；修回日期：2024-07-06）

（本文编辑：贾萌萌）